

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-110863

(43)Date of publication of application : 25.04.1995

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

H01L 21/66

(21)Application number : 05-279012

(71)Applicant : NIPPON AVIONICS CO LTD

(22)Date of filing : 12.10.1993

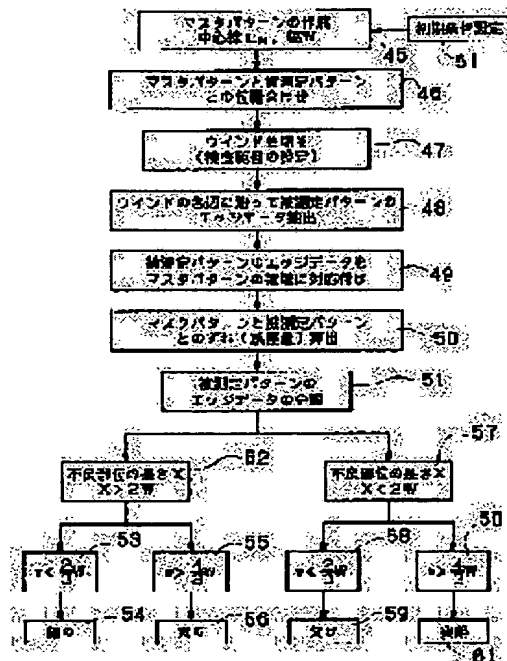
(72)Inventor : MATSUNO SHUZO

(54) METHOD FOR INSPECTING PATTERN

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately inspect the defective state at a defective part in a defective article by using the length of the defective part as a criterion and using also the width of the defective part as a criterion.

CONSTITUTION: The width (w) of edge data in a defective part is found out from the edge data of a pattern to be measured and the length X of the defective part in the pattern to be measured is found out from the edge data in the defective part and the edge data of a master pattern. A value of X satisfying $X > KW52$ or $X < KW57$ is adopted as the criterion of the length X of the defective part and a value of y satisfying $yW > w53$ or $(w) < zw55$ is adopted as the criterion of the width (w) of the defective part in the pattern to be measured. The values (k), (y), (z) are initialized and the defective state of the defective part is judged by using the width (W) of the master pattern and the width (w) of the pattern to be measured as a criterion, so that even when the defective part is positionally deviated, the position is corrected and the defective state can be inspected. Thereby the state of a projection, thinning, thickening or notch or the like can be accurately defined.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3316977

[Date of registration]

14.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 1 0 8 6 3

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 4 月 25 日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G06T 7/00

H01L 21/66

J 7630-4M

9061-5L

9287-5L

G06F 15/70

15/62

455

A

405

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 2 7 9 0 1 2

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 10 月 12 日

(71) 出願人 0 0 0 2 2 7 8 3 6

日本アビオニクス株式会社

東京都港区西新橋三丁目 20 番 1 号

(72) 発明者 松野修三

東京都港区西新橋一丁目 15 番 1 号 日本

アビオニクス株式会社内

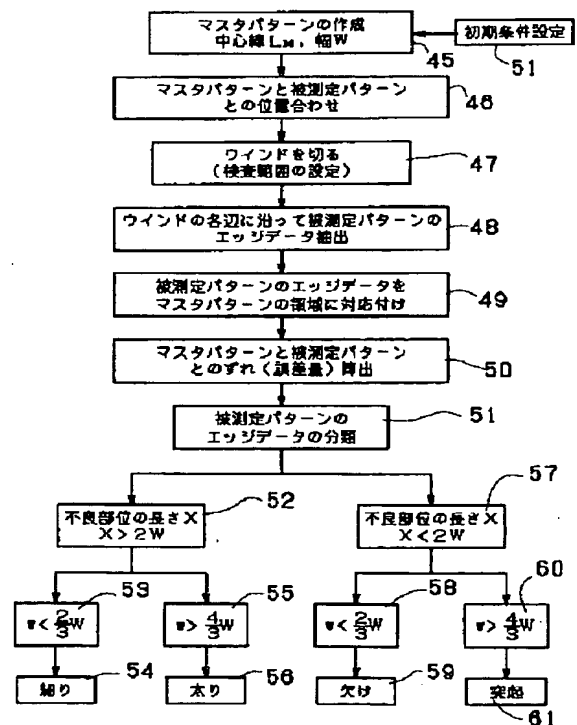
(74) 代理人 弁理士 功力 妙子

(54) 【発明の名称】 パターンの検査方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 不良部位における不良状態を自動的に検査する。

【構成】 被測定パターンのエッジデータから、位置合せされたマスタパターンの直線へ垂線を降ろし、この垂線までの長さ Δd を誤差量とし、この誤差量 Δd が大の時、マスタパターンの中心線 L に被測定パターンの互いに対向するエッジデータから垂線を降ろし、この互いに対向するエッジデータから中心線 L までの距離を求めることにより、不良部位におけるエッジデータの幅 w を求める。この不良部位におけるエッジデータ及びマスタパターンのエッジデータから被測定パターンの不良部位の長さ X を求め、この不良部位の長さ X が、 $X > kW$ 又は $X < kW$ を不良部位の長さ X の判定基準とするとともに、被測定パターンの幅 w が、 $yW > w$ 又は $w < zW$ を不良部位の幅 w の判定基準とすることにより、 k 、 y 、 z を初期設定して被測定パターンの不良部位における不良状態を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被測定パターンの良品をマスタパターンの濃淡画像として画像メモリに記憶し、この画像メモリに記憶された前記マスタパターンの濃淡ヒストグラムからこれを二値化処理して前記マスタパターンのエッジデータを求め、このエッジデータから最小二乗法により前記マスタパターンを直線の集合に変換し、これらの直線から互いに対向して位置する両直線の中心線 L を求めて前記マスタパターン情報として登録し、この中心線 L に直角に交わる線と前記両直線とが交わる点までの長さから前記互いに対向する直線の幅 W を求めて前記マスタパターン情報として登録することにより、被測定パターンと比較するための基準となる前記マスタパターンを作成し、前記被測定パターンを画像メモリに記憶し、前記マスタパターンと前記被測定パターンとを位置合わせするとともに、検査範囲を設定し、この検査範囲の周辺に、前記被測定パターンのエッジデータが存在し、前記検査範囲の周辺を一定方向に検査して前記被測定パターンのエッジデータを抽出し、前記マスタパターンの互いに隣接する直線が持つ角度を 2 等分する直線を算出し、この直線により前記マスタパターンを前記各直線にそれぞれ対応する領域に分割し、この各領域内に存在する被測定パターンのエッジデータを前記マスタパターンの直線にそれぞれ対応付けし、それぞれ対応付けされた前記被測定パターンのエッジデータと前記マスタパターンのエッジデータとの誤差を検出して良品、不良品の判定をするパターンの検査方法において、前記被測定パターンのエッジデータから前記対応付けされた前記マスタパターンの直線へ垂線を降ろし、この垂線までの長さ Δd を誤差量とし、この誤差量 Δd が大の時、前記マスタパターンの中心線 L に前記被測定パターンの互いに対向するエッジデータから垂線を降ろし、この互いに対向するエッジデータから前記中心線 L までの距離を求めることにより、不良部位における前記エッジデータの幅 w を求め、この不良部位におけるエッジデータと前記マスタパターンのエッジデータとから前記被測定パターンの不良部位の長さ X を求め、この不良部位の長さ X が、 $X > k W$ あるいは $X < k W$ を前記不良部位の長さ X の判定基準とするとともに、前記被測定パターンの幅 w が、 $y W > w$ あるいは $w < z W$ を前記不良部位の幅 w の判定基準とすることにより、前記 k 、 y 、 z を初期設定して前記被測定パターンの不良部位における不良状態を判定することを特徴とするパターンの検査方法。

【請求項 2】 前記 $k = 2$ 、 $y = 2 / 3$ と初期設定して、前記不良部位の長さ $X > 2 W$ であるとともに、 $w < 2 W / 3$ となる時、前記被測定パターンの前記不良部位における不良状態を細りと判定することを特徴とする請求項 1 に記載のパターンの検査方法。

【請求項 3】 前記 $k = 2$ 、 $y = 2 / 3$ と初期設定して、前記不良部位の長さ $X < 2 W$ であるとともに、 $w <$

$2 W / 3$ となる時、前記被測定パターンの前記不良部位における不良状態を欠けと判定することを特徴とする請求項 1 に記載のパターンの検査方法。

【請求項 4】 前記 $k = 2$ 、 $z = 4 / 3$ と初期設定して、前記不良部位の長さ $X > 2 W$ であるとともに、 $w > 4 W / 3$ となる時、前記被測定パターンの前記不良部位における不良状態を太りと判定することを特徴とする請求項 1 に記載のパターンの検査方法。

【請求項 5】 前記 $k = 2$ 、 $z = 4 / 3$ と初期設定して、前記不良部位の長さ $X < 2 W$ であるとともに、 $w > 4 W / 3$ となる時、前記被測定パターンの前記不良部位における不良状態を突起と判定することを特徴とする請求項 1 に記載のパターンの検査方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 この発明は、フィルムキャリア等により形成されたパターンを自動的に検査する方法に関するもので、特に、不良品の不良部位における不良状態を判定する検査方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、IC、LSI の実装に用いられるフィルムキャリアは、厚さ $75 \sim 125 \mu m$ 程度のポリイミドフィルムの上に、銅箔を接着剤で貼り付け、両面にフォトレジストを塗布し、マスク露光、現像、エッチングを行ってリードのパターンを形成している。

【 0 0 0 3 】 このようにしてパターンを形成後、フォトレジストが除去され、リードの表面に Sn 、 Au 、半田メッキ処理を行ってフィルムキャリア工程が終了する。この工程終了後、顕微鏡を用いて人間により目視でパターンの検査が行われている。このように、微細なパターンを目視で検査するには、熟練を要するとともに、目を酷使する結果となる等の問題があった。

【 0 0 0 4 】 一方、目視検査に代わるものとして、パターンをTVカメラで撮像し、基準パターンとして被測定パターンとの一致率をもとにして検査を行うパターンマッチング手法によることも考えられる。しかしながら、一致率は下式で表されるように、画素単位の計測であり、フィルムキャリアのような微細なパターンの検査には不向きである。

一致率 = { (全体の画素 - 一致していない画素) / (全体の画素) } $\times 100 \%$

又、同一形状のリードが連続するようなパターンの場合には、リードが 1 本分ずれて位置合わせしてしまう場合もあり、同一形状のパターンの繰り返しの場合には問題があった。

【 0 0 0 5 】 そこで、上記の問題点を解決するために、発明者は先に、以下のような方法を出願した。即ち、良品と判定されている被測定パターンをマスタパターンとし、その濃淡画像を画像メモリに記憶するとともに、この画像メモリに記憶されたマスタパターンの濃淡ヒスト

グラムから、これを二値化処理して、マスタパターンのエッジデータを求め、このエッジデータから最小二乗法により直線化して登録するとともに、互いに対向して位置する両直線の中心線 L と幅 W とを求めてこれをマスタパターン情報として登録し、これを基準パターンとする。一方、被測定パターンのエッジデータは、マスタパターンの各直線に対応付けられ、両者が比較照合され、誤差が検査され、良品、不良品の判定がなされる方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする問題点】しかしながら、上記の方法では、被測定パターンに沿って求められたエッジデータとマスタパターンのデータとを比較して良品、不良品の判断をしていたため、パターン全体が位置ずれしている場合には、求められたエッジデータはマスタパターンのデータと一致してしまい、位置ずれがあることを誤認してしまうという問題があった。即ち、被測定パターンに沿った片側だけのエッジデータからは、不良部位がずれているのか、又、不良部位が突起状であるのかあるいは細りであるか認識出来ず、不良状態を正確に判定することができないという問題があった。

【0007】

【問題点を解決するための手段】この発明は、被測定パターンのエッジデータから、対応付けされたマスタパターンの直線へ垂線を降ろし、この垂線までの長さ Δd を誤差量とし、この誤差量 Δd が大きい時、マスタパターンの中心線 L に被測定パターンの互いに対向するエッジデータから垂線を降ろし、この互いに対向するエッジデータから中心線 L までの距離を求めることにより、不良部位におけるエッジデータの幅 w を求め、この不良部位におけるエッジデータとマスタパターンのエッジデータとから被測定パターンの不良部位の長さ X を求め、この不良部位の長さ X が、 $X > kW$ あるいは $X < kW$ を不良部位の長さ X の判定基準とするとともに、被測定パターンの幅 w が、 $yW > w$ あるいは $w < zW$ を不良部位の幅 w の判定基準とすることにより、 k 、 y 、 z を初期設定して被測定パターンの不良部位における不良状態を判定するようにしたものである。

【0008】

【作用】良品と判定されている被測定パターンをマスタパターンとし、その濃淡画像を画像メモリに記憶するとともに、この画像メモリに記憶されたマスタパターンの濃淡ヒストグラムから、これを二値化処理して、マスタパターンのエッジデータを求め、このエッジデータからマスタパターンを直線の集合に変換して直線化して登録するとともに、互いに対向位置する両直線の中心線 L と幅 W とを求めてこれをマスタパターン情報として登録し、これを基準パターンとする。

【0009】被測定パターンのエッジデータから、不良部位におけるエッジデータの幅 w を求め、この不良部位

におけるエッジデータとマスタパターンのエッジデータとから被測定パターンの不良部位の長さ X を求め、この不良部位の長さ X が、 $X > kW$ あるいは $X < kW$ を不良部位の長さ X の判定基準とするとともに、被測定パターンの幅 w が、 $yW > w$ あるいは $w < zW$ を不良部位の幅 w の判定基準とする。

【0010】この k 、 y 、 z の値を初期設定して、マスタパターンの幅 W と被測定パターンの幅 w とを基準にして、不良部位における不良状態を判定することにより、不良部位が位置ずれしている場合でも位置補正して、不良状態を検査出来る。

【0011】

【発明の実施例】この発明の実施例を、図1～図18に基づいて詳細に説明する。図1はこの発明の実施例を示す処理フロー、図2～図4は先に出願した発明の実施例を示すマスタパターンの処理フロー、パターン検査装置の基本動作図、システム構成図、図5～図13は先の発明の実施例をパターンの検査方法を説明するための説明図、図14～図18は発明の実施例を示す説明図である。

【0012】まず、この発明を実施する具体的なパターン検査装置について、図3に示す基本動作図および図4に示すシステム構成図に基づいて説明する。なお、この実施例では、被測定パターン m としてTABテープのパターンを例にとり、そのパターンを検査する場合について説明する。

【0013】図3において、パターン検査装置は、リールに巻かれているTABテープ（図示せず）のフィルムを送り出す巻出し部1、定寸送り・位置決め部2、良品不良品を判定処理する検出部3、判定処理が終了したテープを次に切断工程に送る定寸送り・位置決め部4、不良品のテープを切断する打ち抜き部5、再度リールにテープを巻取るための巻取り部6とにより構成されている。

【0014】図4は、システム構成図を示すもので、システム制御部7はこのシステム全体を制御し、メニューや結果を表示するカラーCRT8、品種の設定、登録、操作メニューの選択を行うキーボード9、シーケンサ部10、プリンタ11、画像メモリ12、CPU（計測ユニット）13、信号セレクト14等が制御されている。

【0015】シーケンサ部10は、システム制御部7の制御のもとに、操作スイッチ・表示ランプ15、テーブルランナ部16、テープパンチャ部17、X-Yテーブル18等を制御している。19はフロッピーディスクである。

【0016】ドライバ20によりX方向のモータ21、シーケンサ部10を介してテーブルコントローラ（3軸）22とY-S-Pドライバ23とによりY方向のモータ24およびスパン軸用モータ25が制御されて、X-Yテーブル18は、それぞれX方向、Y方向およびス

パン軸方向に駆動制御される。従って、TABテープは、X-Yテーブル18上のカメラ26、27で撮像され、その画像はA/D変換器28によりデジタル変換され、画像メモリ12に画素単位で記憶される。検出部3は、カメラ26、27とこの移動機構部分、X-Yテーブル18、CPU13、A/D変換器28、画像メモリ12により構成されている。

【0017】次に、このパターン検査装置の作用動作について説明する。リールに巻き取られているTABテープは、シーケンサ部10の制御のもとに、テープランナ部16に1コマずつX-Yテーブル18上のカメラ26、27の所定位置に送り出され位置決めされる。X-Yテーブル18はYおよびX軸方向の駆動モータ24、21、スパン軸方向モータ25により3軸方向を制御することにより、それぞれ位置決めされる。

【0018】所定位置に位置決めされた1コマのTABテープのパターンは、2台のカメラ26、27により撮像され、その濃淡画像はA/D変換器28によりデジタル信号に変換され、画素単位で画像メモリ12に記憶される。一方、画像メモリ12には、検査の開始に当たって、良品と判定されたTABテープのマスタパターン情報が作成され記憶される。このマスタパターンMとTABパターン(被測定パターンm)とが検出部3において、後述するような方法で比較され、良品、不良品の判定処理がなされる。

【0019】このようにして、各コマ毎に良品、不良品の判定処理がなされたTABテープは、順次各コマ毎にテープパンチャ部17に送り込まれ、不良品が打ち抜かれた後、巻取り部6において、再度リールに巻き取られ、検査が終了する。

【0020】次に、検出部3においてTABパターンが良品、不良品と判定処理されるためのTABパターンの検査方法について、図1に基づいて説明する。検査に先立って、良品と判定されているTABテープから、基準となるマスタパターンMを作成して、マスタパターン情報として画像メモリ12に登録しておかねばならない。

【0021】以下、マスタパターンMの作成方法について、図2に基づいて説明する。白黒のカメラ26、27で撮像され、良品と判定されたTABテープのパターンの濃淡画像は、図5にそのパターンの一部が示され、図6、図7にその拡大図が示されているが、それは、まず、一旦画像メモリ12に登録される(ステップ40)。次いで、そのエッジ座標(エッジデータ)が、図5、図6に示されるように、濃淡画像が白→黒、黒→白と変化している点の中点において、しきい値 S_1 と交叉するものと仮定して抽出される(ステップ41)。

【0022】マスタパターンMのエッジデータの抽出は、全体画像の濃淡ヒストグラムからこれを二値化処理し、しきい値 S_1 の両隣の白、黒の画素において比例配分(即ち、中点を求めることになる)で、しきい値 S_1

をよぎるX又はY座標値(以下、エッジデータと記す) $N_1(4.5, 2)$ 、 $N_2(5, 2.5)$ 、 $N_3(5.5, 3) \dots$ が求められる(ステップ41)。

【0023】次に、図8に示すように、このようにして求められた点の集合であるマスタパターンMの各エッジデータ N_1, N_2, N_3, \dots は最小二乗法により直線 A_1, A_2, A_3, \dots として直線化される(ステップ42)。なお、この場合、各エッジデータ N_1, N_2, N_3, \dots から直線 A_1, A_2, A_3, \dots に垂線を下し、それぞれ各エッジデータ N_1, N_2, N_3, \dots から直線 A_1, A_2, \dots までの距離 $\Delta N_1, \Delta N_2, \Delta N_3, \dots$ が、0.3画素以下の場合には、これは直線化可能なエッジデータとして直線 A_1, A_2, \dots に含まれる。このようにして、点の集合として抽出されているマスタパターンMのエッジデータ N_1, N_2, N_3, \dots を直線化して、最終的にはマスタパターンMは直線 A_1, A_2, A_3, \dots の集合に変換される(ステップ42)。

【0024】次に、マスタパターンMの幅Wが求められる。図9に示すように、互いに対向する直線 A_1 と直線 A_2 、直線 A_1 と直線 A_{n-1} から中心線 L を求め、この中心線データは、マスタパターン情報として登録される(ステップ43)。なお、この情報は、被測定パターンmを検査する場合にリードの方向性を調べるのに使用される。

【0025】求められた中心線 L に垂直な直線 H_1 を引いた時、この直線 H_1 が直線 A_1 と A_2 と A_{n-1} と交叉する点までの幅がマスタパターンMの幅Wと等しくなる。即ち、中心線 L は両直線 A_1 と A_{n-1} との距離を直径とする内接円の中心の軌跡となるとともに、直径がマスタパターンMの幅Wとなる(ステップ44)。このようにして順次求められたマスタパターンMの直線 A_1, A_2, A_3, \dots 、中心線 L は、マスタパターン情報として登録されて、基準となるマスタパターンMが作成される(ステップ45)。

【0026】このようにして、図2に示す手順でマスタパターンMが作成されると、次には、実際にTABテープの被測定パターンmが、図1に示す手順で検査される。TABテープは、図3、図4に示すように、リールに巻き取られており、巻出し部1から、1コマずつ送り出され、カメラ26、27により被測定パターンmが撮像される。この時、撮像された画像は、図5に示すような濃淡画像となり、A/D変換器28でデジタル化されて、画像メモリ12に一旦記憶される。画像メモリ12に記憶されているマスタパターンMとこの被測定パターンmとは、検出部3のCPU13で読み出され、位置合わせした後、比較、照合されて、被測定パターンmが検査される(ステップ46)。

【0027】ここで、被測定パターンmをマスタパターンMと比較、照合して検査する場合の前提条件を、図1

0 に基づいて説明する。

(1) マスタパターンMおよび被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots は、例えば、検査範囲を設定する一つの手法として、ウインド30によってマスクされ、ウインド30の中のパターンのみが検査の対象となる(ステップ47)。

(2) ウインド30によって一部分切り出された被測定パターンmは、図10に示すように、必ずウインド30の4辺のいづれかに接しており、パターン31で示される形状のパターン部分は、エッジデータとしては認識し

ない。

(3) 検査は、必ず出発点Sからウインド30の4辺を一定方向に回って進められ、最後に出発点Sに戻り、画面の検査が完了する。

【0028】このような前提条件のもとに、以下の手順で被測定パターンmの検査が行われる。図11は、検査時の状態を示すもので、マスタパターンMのエッジデータは最小二乗法により直線化されて、直線 A_1, A_2, A_3, \dots で示されており、抽出された被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots が黒丸で示

されている(ステップ48)。

【0029】そこで、まず、被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots が、マスタパターンMのどの直線と対応するかに対応付けが行われなければならない。この対応付けを行うために、図11、図12に示すように、マスタパターンMの互いに隣接する直線 A_1 と直線 A_2 、直線 A_2 と直線 A_3, \dots が持つ角度 a, b, \dots をそれぞれ2等分する直線 A_2', A_3', \dots を算出する。

【0030】従って、マスタパターンMは、この直線 A_1', A_2', \dots で区分され、各直線 A_1, A_2, A_3, \dots に対応する領域(以下、領域 A_1, A_2, A_3, \dots と記す)に分割されることになるので、被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots は、すべて領域 A_1, A_2, A_3, \dots に対応付けされる(ステップ49)。

【0031】次に、マスタパターンMと被測定パターンmとの誤差量(ずれ) Δd が測定されなければならない。このためには、図13に示すように、被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots から直線 A_1, A_2, \dots にそれぞれ垂線 h_1, h_2, h_3, \dots を降ろし、この垂線 h_1, h_2, h_3, \dots が、それぞれ直線 A_1, A_2, \dots と交差する距離 Δd ($\Delta d_1, \Delta d_2, \dots$) を求めると、この距離 Δd が誤差量、即ち、マスタパターンMと被測定パターンmとのずれ量となる(ステップ50)。

【0032】次に、実際に各種の検査をする場合について説明する。実際の検査をする場合には、被測定パターンmの幅 w を求め、この幅 w と基準となるマスタパターンMの幅 W とがCPU13において比較演算され、良

品、不良品の判定がなされる。この際、良品、不良品の判定基準値として、不良部位の長さ X の判定基準として $X = kW$ 、および被測定パターンの幅 w が、 $yW > w$ あるいは $w < zW$ を不良部位の幅 w の判定基準としてCPU13に初期条件として設定されている(ステップ51)。この実施例の場合には、 $k = 2, y = 2/3, z = 4/3$ として初期設定されている。

【0033】従って、一般には、判定係数を y および z (但し、 $y < z$) とした時、被測定パターンmの幅 w とマスタパターンMの幅 W とが、

$$yW < w < zW$$

となる時、良品と判定し、幅 w がこの範囲外にある時をパターンの幅不適として不良品と判定される。

【0034】そこで、まず、被測定パターンmの幅 w を求める場合について説明する。図14は、被測定パターンmの幅 w を求める状態を示すもので、図13に示すように、被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots から、マスタパターンMの直線 A_1, A_2, \dots に垂線を下し、この垂線までの長さ Δd (誤差量) ($\Delta d_1, \Delta d_2, \dots$) を求め、この誤差量 Δd が小さい場合には、そのまま良品として判定される。

【0035】誤差量 Δd が大きいエッジデータ n_1, n_2, \dots, n_i に対しては、マスタパターンMの中心線 L に対してそれぞれ垂線を下ろして、その距離を求め、互いに対向する被測定パターンmのエッジデータ n_1, n_2, \dots, n_i から幅 w (w_1, w_2, \dots, w_i) が求められる。

【0036】この求められた被測定パターンmの幅 w が、CPU13において、マスタパターンMの幅 W と比較、演算される。CPU13には初期条件が設定されており、この実施例の場合には、マスタパターンMの幅 W とした時、被測定パターンの幅 w の判定基準値が設定されている。即ち、

$$(2/3)W < w < (4/3)W$$

の範囲内に入っているか否かを見て(ステップ51)、この範囲内に入っている場合には、良品と判定され、範囲外の場合には細り、太り、突起、欠けのいづれかに対応する不良品と判定されるように設定されている。

【0037】次に、不良品と判定された場合、不良部位における不良状態を実際に判定する場合について説明する。

(1) 「細り」の検査

図15は、不良品と判定された被測定パターンmが、「細り」と判定される検査時の状態を示すもので、上記図14のようにして求められた被測定パターンmのエッジデータ n の誤差量 Δd が、1画素分以上ずれが発生しているエッジデータ n_1 からチェックを開始し、エッジデータ n_1, n_2, n_3, \dots とチェックして最終のエッジデータ n までチェックしてそのずれが発生している長さ X を求める。

【0038】次いで、上記のように、マスタパターンMの中心線L_iに対してそれぞれ垂線を下ろして、その距離を求め、互いに対向する被測定パターンmのエッジデータn (n₁, n₂, ... n_i) から幅w (w₁, w₂, ... w_i) が求められる。

【0039】このようにして求められた被測定パターンmのずれの長さXおよび幅w (w₁, w₂, ... w_i) は、CPU13においてマスタパターンMのデータと比較演算される。その結果、マスタパターンMの幅W、被測定パターンmのずれの長さX、幅wとした時、ずれの長さX > 2W (ステップ52)、且つ、幅w < 2W/3の時 (ステップ53) のみ、「細り」と判定されて不良品と判定される (ステップ54)。

【0040】(2)．「太り」の検査

図16は、不良品と判定された被測定パターンmが、「太り」と判定される検査時の状態を示すもので、上記細りを検査したと同様に、被測定パターンmのエッジデータnの誤差量Δdが、1画素分以上ずれが発生しているエッジデータn₁からチェックを開始し、エッジデータn₁, n₂, n₃, ... とチェックして最終のエッジデータn_mまでチェックしてそのずれが発生している長さXを求める。

【0041】次いで、上記のように、マスタパターンMの中心線L_iに対してそれぞれ垂線を下ろして、その距離を求め、互いに対向する被測定パターンmのエッジデータn (n₁, n₂, ... n_i) から幅w (w₁, w₂, ... w_i) が求められる。

【0042】このようにして求められた被測定パターンmのずれの長さXおよび幅w (w₁, w₂, ... w_i) は、CPU13においてマスタパターンMのデータと比較演算される。その結果、マスタパターンMの幅W、被測定パターンmのずれの長さX、幅wとした時、ずれの長さX > 2W (ステップ52)、且つ、幅w > 4W/3の時 (ステップ55) のみ、「太り」と判定されて不良品と判定される (ステップ56)。

【0043】(3)．「欠け」の検査

図17は、不良品と判定された被測定パターンmが、「欠け」と判定される検査時の状態を示すもので、上記細りや太りを検査したと同様に、被測定パターンmのずれが発生している長さXを求める。

【0044】次いで、上記と同様に、被測定パターンmのエッジデータn (n₁, n₂, ... n_i) から幅w (w₁, w₂, ... w_i) が求められる。

【0045】このようにして求められた被測定パターンmのずれの長さXおよび幅w (w₁, w₂, ... w_i) は、CPU13においてマスタパターンMのデータと比較演算される。その結果、マスタパターンMの幅W、被測定パターンmのずれの長さX、幅wとした時、ずれの長さX < 2W (ステップ57)、且つ、幅w < 2W/3の時 (ステップ58) のみ、「欠け」と判定されて不良

品と判定される (ステップ59)。

【0046】(4)．「突起」の検査

図18は、不良品と判定された被測定パターンmが、「突起」と判定される検査時の状態を示すもので、上記(1)～(3)において検査したと同様に、被測定パターンmのずれが発生している長さXが求められる。

【0047】次いで、上記と同様に、被測定パターンmのエッジデータn (n₁, n₂, ... n_i) から幅w (w₁, w₂, ... w_i) が求められる。

【0048】このようにして求められた被測定パターンmのずれの長さXおよび幅w (w₁, w₂, ... w_i) は、同様にCPU13においてマスタパターンMのデータと比較演算される。その結果、マスタパターンMの幅W、被測定パターンmのずれの長さX、幅wとした時、ずれの長さX < 2W (ステップ57)、且つ、幅w > 4W/3の時 (ステップ60) のみ、「突起」と判定されて不良品と判定される (ステップ61)。

【0049】

【発明の効果】この発明は、被測定パターンのエッジデータから、対応付けされたマスタパターンの直線へ垂線を降ろし、この垂線までの長さΔdを誤差量とし、この誤差量Δdが大の時、マスタパターンの中心線L_iに被測定パターンの互いに対向するエッジデータから垂線を降ろし、この互いに対向するエッジデータから中心線L_iまでの距離を求めることにより、不良部位におけるエッジデータの幅wを求め、この不良部位におけるエッジデータとマスタパターンのエッジデータとから被測定パターンの不良部位の長さXを求め、この不良部位の長さXが、X > kWあるいはX < kWを不良部位の長さXの判定基準とするとともに、被測定パターンの幅wが、yW > wあるいはw < zWを不良部位の幅wの判定基準とすることにより、k, y, zを初期設定して被測定パターンの不良部位における不良状態を判定するようにして、マスタパターンの幅を検査の基準としているので、被測定パターンが全体的に位置ずれしている場合でも位置補正した状態で検査することができ、いかなる形状のものでも正確にその不良品の不良部位における不良状態を検査することが出来る。

【0050】特に、従来のように、パターンに沿って求めた片側だけのエッジデータだけから判断していた場合には、突起、細り、太り、欠け等は、一義的に定義することが不可能であったが、これらの状態を正確に定義付けすることが出来る。

【0051】検査条件は、初期条件として任意に設定することが出来るから、必要に応じて検査条件を変更することが出来るとともに、すべての不良品の不良部位における不良状態を同一の検査条件で判断することが出来るから、正確な検査結果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す処理フローである。

【図 2】 マスタパターンの処理フローである。

【図 3】 パターン検査装置の基本動作図である。

【図 4】 システム構成図である。

【図 5】 被測定パターンの一部である。

【図 6】 マスタパターンのエッジデータを求めるための説明図で、図 5 の拡大図である。

【図 7】 図 6 の拡大図である。

【図 8】 マスタパターンを直線化するための説明図である。

【図 9】 マスタパターンの幅 W を求めるための説明図である。

【図 10】 ウインドに表示された被測定パターンである。

【図 11】 マスタパターンの直線と被測定パターンのエッジデータとの関係を示す図である。

【図 12】 マスタパターンの領域を区分するための説明図である。

【図 13】 ずれ（誤差量）を求めるための説明図である。

【図 14】 この発明の実施例を示すもので、パターン幅 20 の検査の説明図である。

【図 15】 この発明の実施例を示すもので、細りの検査

の説明図である。

【図 16】 この発明の実施例を示すもので、太りの検査の説明図である。

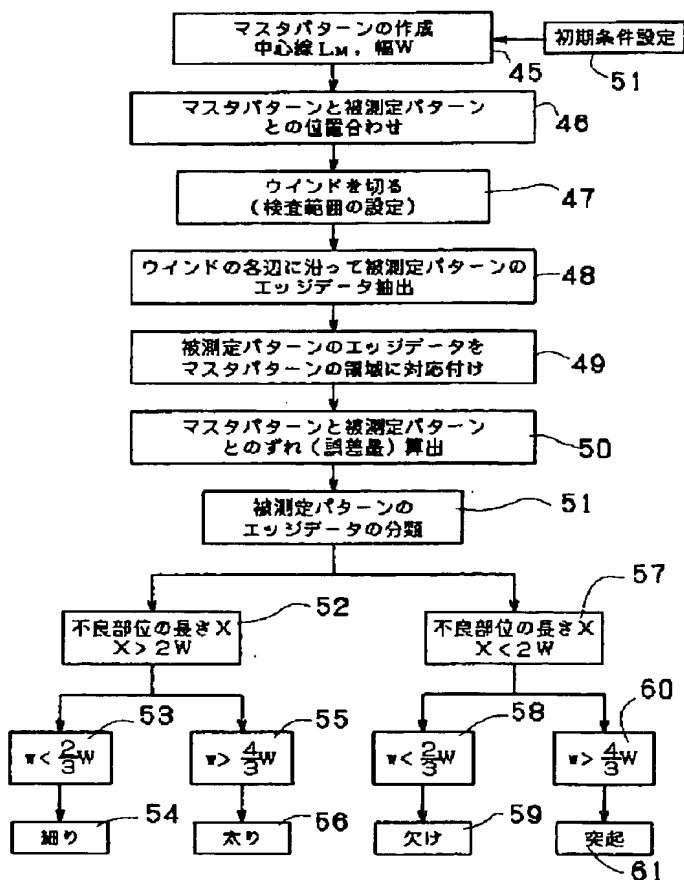
【図 17】 この発明の実施例を示すもので、欠けの検査の説明図である。

【図 18】 この発明の実施例を示すもので、突起の検査の説明図である。

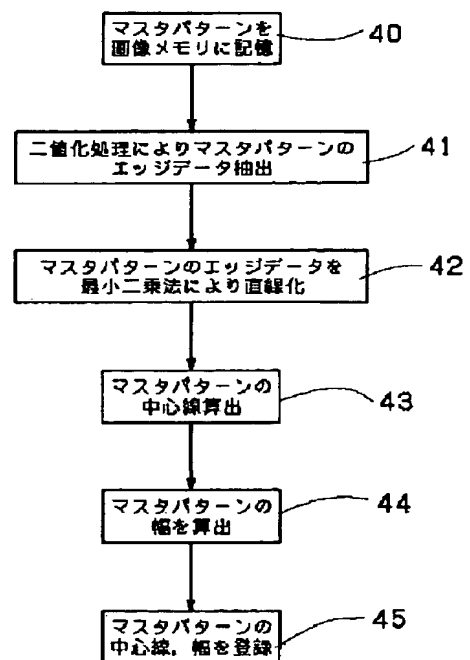
【符号の説明】

M	マスタパターン
A_1, A, \dots	マスタパターン M の直線
N_1, N, \dots	マスタパターンのエッジデータ
H_1	マスタパターンの直線
L_1	マスタパターンの中心線
W	マスタパターンの幅
Δd	誤差量（ずれ）
m	被測定パターン
w	被測定パターンの幅
n_1, n, \dots	被測定パターンのエッジデータ
X	ずれの長さ
12	画像メモリ
13	CPU

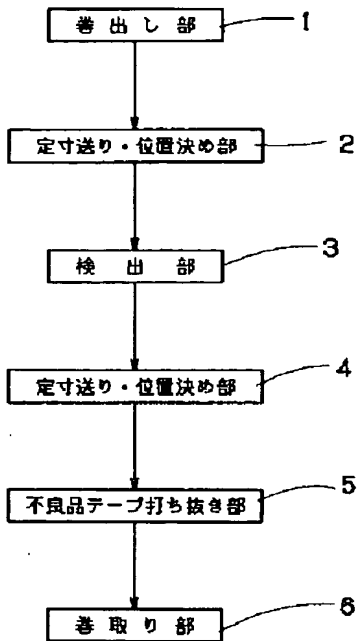
【図 1】



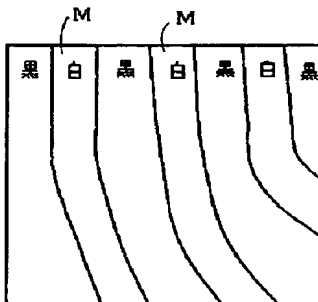
【図 2】



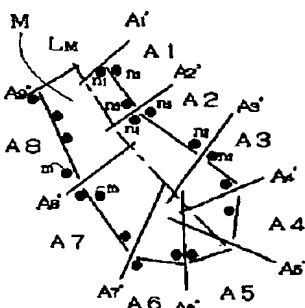
【図 3】



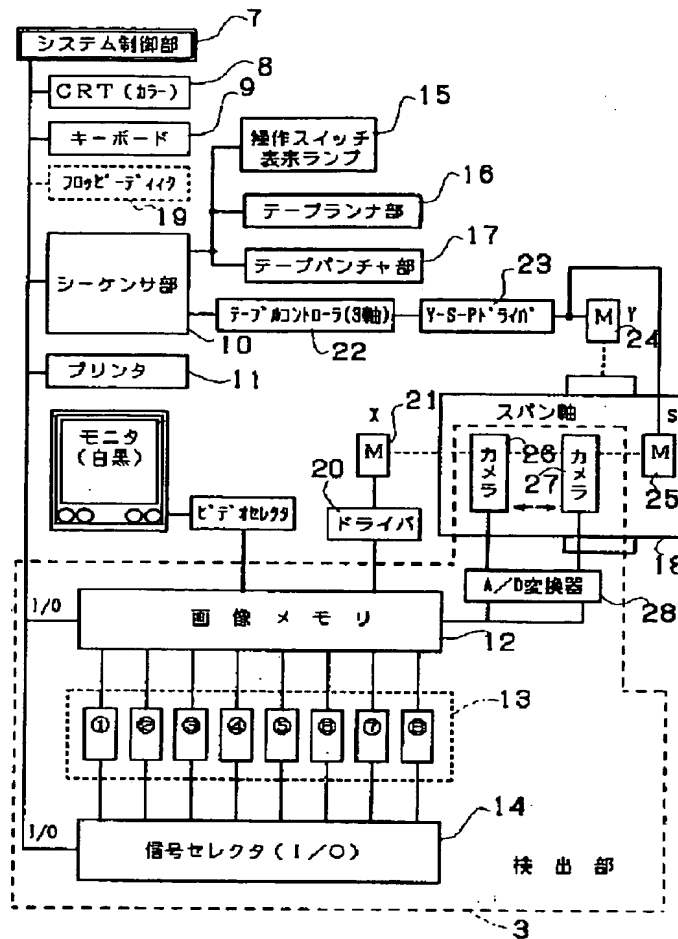
【図 5】



【図 11】



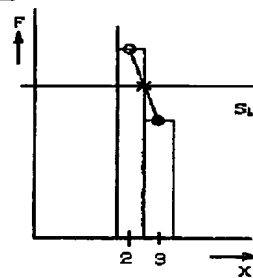
【図 4】



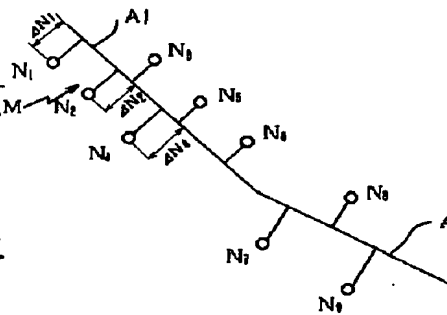
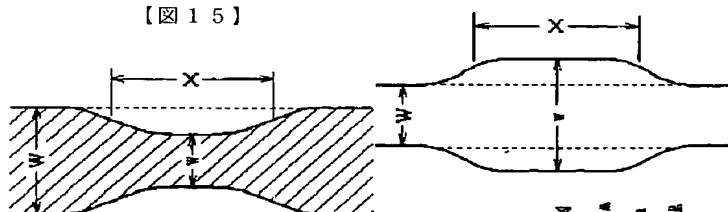
【図 7】

【図 8】

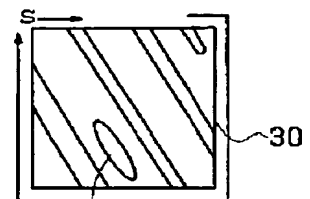
【図 10】



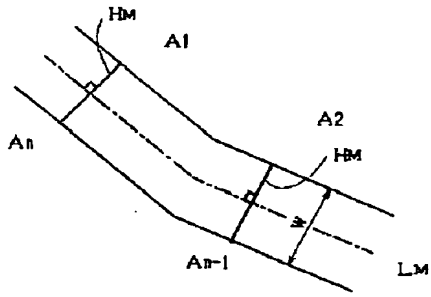
【図 15】



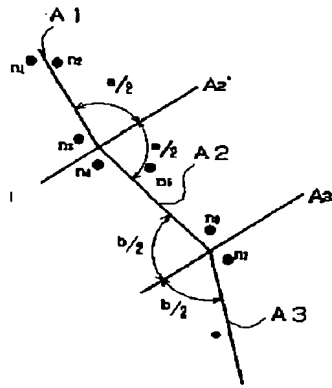
【図 16】



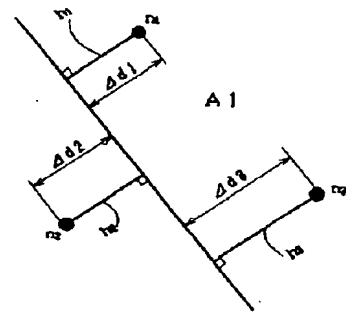
【図 9】



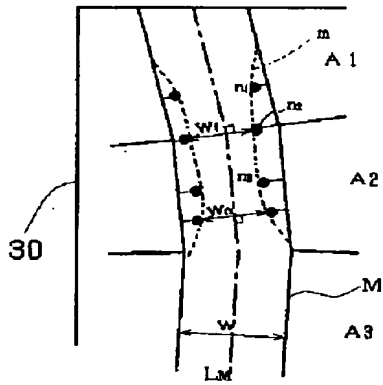
【図 12】



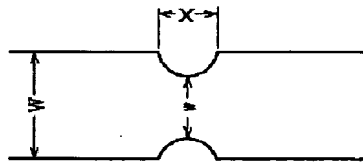
【図 13】



【図 14】



【図 17】



【図 18】

